

Exame de Informática, 1º Matemáticas, xaneiro, 2014. Grupo E1

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Resolve numéricamente o sistema de ecuacións non linear $\left\{x^{2y} + 1 = x, y^2 + \frac{1}{x} = 2\right\}$.

SOLUCIÓN: `fsolve(x^(2*y) + 1 = x, y^2 + 1/x = 2, x, y)`

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a curva $y = x^2 e^{-x^2} \sin(tx)$ para $x \in [-5, 5]$ e $t = 1 \dots, 10$.

SOLUCIÓN: `with(plots); animate(x^2*exp(-x^2)*sin(t*x), x = -5 .. 5, t = 1 .. 10)`

3. (0.5 PUNTOS) Calcula o $\lim_{x \rightarrow \infty} \int_{-x}^x \frac{t^2}{t^4 + 1} dt$

SOLUCIÓN: `limit(int(t^2/(t^4 + 1), t = -x .. x), x = infinity)`

4. (0.5 PUNTOS) Calcula o polinomio de Taylor de orde 10 para a función $f(x) = \frac{d}{dx} \left(\frac{\sin(x)}{1 + \cos(x)} \right)$ en $x = 0$.

SOLUCIÓN: `taylor(diff(sin(x)/(1+cos(x)), x), x = 0, 10)`

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que lea por teclado un número real x e un número enteiro k e chame repetidamente, para $i = 1 \dots k$, ao subprograma `serie(...)`. Na chamada i -ésima, este subprograma (debes decidir o seu tipo e argumentos), debe calcular o valor da serie S_i definida por:

$$S_i = \sum_{n=1}^m \frac{x^{in}}{n^2} \quad (1)$$

O número m é o índice do primeiro sumando inferior a 10^{-5} . O programa principal debe almacenar no arquivo `exame_fortran.dat` os valores x , k e $\{S_i, i = 1, \dots, k\}$ (un en cada liña).

NOTA: Proba con $x=0.7$ e $k = 5$. Debes obter as sumas 0.889355838 0.568424940 0.378007561 0.256289512 e 0.175709248.

SOLUCIÓN:

```
program exame
print '(a,$)', "introduce x, k: "
read *, x, k
open(1, file="exame_fortran.dat", status="new", err=1)
write (1,*) x, k
do i = 1, k
  si = serie(x, i)
  write (1,*) si
end do
close(1)
stop
! print *, "erro en open abrindo exame_fortran.dat"
stop
end program exame
```

```
!-----
function serie(x, i)
real, intent(in) :: x
integer, intent(in) :: i
serie = 0; n = 1
do
  sumando = x**(i*n)/n**2
  if(sumando < 1e-5) exit
  serie = serie + sumando; n = n + 1
end do
return
end function serie
```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar geométrico dos puntos definido por $x = \cos(t) + \frac{\sin(20t)}{10}$, $y = \sin(t) + \frac{\sin(20t)}{10}$, $z = \sin(t) + \frac{\sin(20t)}{10}$ con valores de $t = 0, \dots, 2\pi$.

SOLUCIÓN: `ezplot3('cos(t) + sin(20*t)/10', 'sin(t) + sin(20*t)/10', 'sin(t) + sin(50*t)/10', [0 2*pi])`

2. (0.5 PUNTOS) Calcula numéricamente o valor de $\int_0^\pi \frac{\sin(x)}{1 + \cos(x)^2} dx$

SOLUCIÓN: `quad('sin(x)/(1+cos(x).^2)', 0, pi) ->1.5708`

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa que lea un vector fila \mathbf{v} dende o arquivo `exame_matlab1.dat` seguinte:

5 9 -2 1 -3 0 7

O programa debe chamar á función `matriz(...)`, escrita por ti, que retorne unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n (o n° de elementos de \mathbf{v}). O valor de a_{ij} ($i, j = 1 \dots n$) debe ser o número de elementos do vector \mathbf{v} que hai que sumar para obter un número igual a $i^2 + j$ ou superior. Se a suma de tódolos elementos de \mathbf{v} é inferior a $i^2 + j$, entón a_{ij} debe ser un número aleatorio no rango $[0, 1]$. O programa principal debe almacenar a matriz \mathbf{a} no arquivo `exame_matlab2.dat` (cada fila nunha liña do arquivo).

SOLUCIÓN:

```
clear all
v = load('exame_matlab1.dat'); n = length(v);
a = matriz(v,n);
f = fopen('exame_matlab2.dat','w');
if -1 == f
    error('erro abrindo exame_matlab2.dat');
end
for i=1:n
    fprintf(f,'%f ', a(i,:)); fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);

%----- arquivo matriz.m -----
function a = matriz(v,n)
a = zeros(n);
for i = 1:n
    for j = 1:n
        umbral = i^2 + j;
        if sum(v) < umbral
            a(i,j) = rand();
        else
            suma = 0; k = 0;
            while suma < umbral
                k = k + 1; suma = suma + v(k);
            end
            a(i,j) = k;
        end
    end
end
end
end
```